

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006539

International filing date: 28 March 2005 (28.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-106758
Filing date: 31 March 2004 (31.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 3月31日

出願番号 Application Number: 特願2004-106758

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

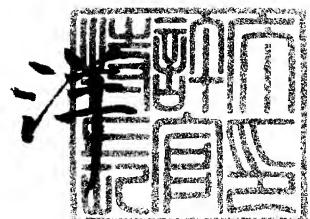
出願人 Applicant(s): 日本ゼオン株式会社

J P 2004-106758

2005年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 20041034
【提出日】 平成16年 3月31日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 6/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本ゼオン株式会社内
 【氏名】 林 昌彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本ゼオン株式会社内
 【氏名】 植木 一範
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本ゼオン株式会社内
 【氏名】 田崎 聰
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本ゼオン株式会社内
 【氏名】 小渕 和之
【特許出願人】
 【識別番号】 000229117
 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
 【氏名又は名称】 日本ゼオン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100075351
 【弁理士】 内山 充
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 046983
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9717939

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲート及び／又はフィルムゲートを設けることを特徴とする導光板射出成形用金型。

【請求項 2】

固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲート及び／又はフィルムゲートを設けると共に、各ゲートとスプレー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させたことを特徴とする導光板射出成形用金型。

【請求項 3】

固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲート及び／又はフィルムゲートを設けると共に、各ゲートとスプレー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させ、かつ前記各ゲートの面積を、各ゲートを通過し、キャビティ内へ導入される溶融した樹脂成形材料の温度が、ゲート通過時のせん断発熱により、各流動バランス室に供給される溶融した樹脂成形材料の温度よりも、少なくとも5°C高くなるように設定したことを特徴とする導光板射出成形用金型。

【請求項 4】

固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲートを設けると共に、各ゲートとスプレー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させ、かつ複数のピンゲートそれぞれの面積S (mm²)が、得られる導光板の側面の面積をA (mm²)、光入射面の長辺の長さL (mm)、ゲート数をnとした場合、式 [1]

$$1.0 \times 10^{-7} \times A \times (L/n) \leq S \leq 1.0 \times 10^{-3} \times A \times (L/n) \quad \dots [1]$$

の関係を満たすことを特徴とする導光板射出成形用金型。

【請求項 5】

固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のフィルムゲートを設けると共に、各ゲートとスプレー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させ、

かつ複数のフィルムゲートそれぞれの面積 S' (mm^2) が、得られる導光板の側面の面積を A (mm^2)、光入射面の長辺の長さ L (mm)、ゲート数を n とした場合、式【2】

$$1.0 \times 10^{-5} \times A \times (L/n) \leq S' \leq 1.0 \times 10^{-2} \times A \times (L/n) \quad \dots \quad [2]$$

の関係を満たすことを特徴とする導光板射出成形用金型。

【請求項 6】

得られる導光板の側面に対応する両側の部分に、それぞれ 1 つ以上で、かつ同数のピンゲート及び／又はフィルムゲートが設けられてなる請求項 1ないし 5 のいずれかに記載の導光板射出成形用金型。

【請求項 7】

得られる導光板の側面に対応する両側の部分の対称の位置に、それぞれ 1 つ以上で、かつ同数のピンゲート及び／又はフィルムゲートが設けられてなる請求項 6 に記載の導光板射出成形用金型。

【請求項 8】

請求項 1ないし 7 のいずれかに記載の金型を用い、溶融した樹脂成形材料を、該金型のキャビティ部に射出注入することを特徴とする導光板の製造方法。

【請求項 9】

樹脂成形材料が、脂環式構造を有する樹脂を含む請求項 8 に記載の導光板の製造方法。

【請求項 10】

樹脂成形材料が、メタクリル樹脂又は(メタ)アクリル酸エステルー芳香族ビニル化合物共重合体を含む請求項 8 に記載の導光板の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】導光板射出成形用金型及びそれを用いた導光板の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、導光板射出成形用金型及びそれを用いた導光板の製造方法に関する。さらに詳しくは、本発明は、液晶表示装置用導光板として、ウエルドラインや、ヒケ、フローマーク、反りなどの発生が抑制され、良好な品質を有し、かつゲートカットや仕上げ工程を必要としない射出成形品を与える導光板射出成形用金型、及びそれを用いた導光板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

パーソナルコンピュータ、薄型テレビジョン、カーナビゲーションシステムなどの表示画面に、液晶表示装置が広く用いられている。液晶表示装置用のバックライト装置としては、管状光源を導光板のエッジ部に設置するエッジライト型バックライト装置と、管状光源を光拡散板を介して表示画面の直下に設置する直下型バックライト装置が一般的に用いられている。エッジライト型バックライト装置は、透明なアクリル樹脂板などの射出成形品で作られた導光板のエッジ部の光入射面に冷陰極管などの光源を配置する方式であり、薄型のバックライト装置を実現することができる。しかし、射出成形品には必ずゲート跡が残り、輝度むらを生じて均質な表示画面を得るための障害となる。このために、ゲート跡の悪影響を避けるためのさまざまな試みがなされ、ゲート位置から見ても、光入射面、光入射面に対向する面、光入射面に隣接する側面などにゲートを設ける射出成形方法が提案されている。

例えは、通常の成形機を用い、通常の条件設定に基づいて、超薄型であっても安価に製作され、ウエルドラインや反りが発生せず、均一な出射光が得られる導光板の製造方法として、導光板の成形用金型に、入光面の長手方向の略中央位置であって該位置から光出射面と平行な方向へ張り出した入光面側にゲートを配置し、該ゲートから注入された溶融材料が入光面の長手方向に向かって略対称的に流れしていくキャビティを付帯的に形成し、該金型によって成形したのち、該付帯的キャビティによって成形された張出部又は不要部分を切断することにより、入光面を形成する面光源装置用導光板の製造方法が提案されている（特許文献1、特許文献2）。

また、成形キャビティに溶融樹脂材料を射出充填するに際して、充填圧力の集中や充填むらが軽減ないし回避され、ヒケやフローマークなどの不良がない良好な品質の導光板を安定して製造することができ、ゲートの後処理も容易になる射出成形用金型として、導光板の成形キャビティに溶融樹脂材料を射出充填せしめるゲート部を、導光板の薄肉側端面に形成するとともに、ゲート部としてフィルムゲート構造を採用して、薄肉側端面の長手方向に1／2以上の長さでゲート部を形成した射出成形用金型が提案されている（特許文献3）。さらに、反射型液晶表示装置などに使用される光源と導光板から構成される照明装置において、導光板の上面側から見える干渉縞が薄く、ゲート切断跡などの凹凸による干渉縞のムラが生じない照明装置として、入光面に隣接する導光板側面にゲート切断跡を有する装置が提案されている（特許文献4）。

しかしながら、上記いずれの方法においても、成形したのちにゲート部と成形体を切断する工程、及び、場合によっては、研磨などの表面処理を行うことが必要であり、サイクルタイムが長くなる問題があった。また、ウエルドラインの発生抑制効果については、必ずしも十分とはいえないかった。さらに、薄肉側端面にフィルムゲートを採用した場合においては、薄肉側端面の強度が弱く、うまく切断できないことがあった。

【特許文献1】特開平8-68910号公報（第2-3頁、図1）

【特許文献2】特開2001-96583号公報（第2-3頁、図1）

【特許文献3】特開2002-292690号公報（第2-3頁、第7頁、図1）

【特許文献4】特開2003-151332号公報（第2-3頁、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、このような事情のもとで、液晶表示装置用導光板として、ウエルドラインや、ヒケ、フローマーク、反りなどの発生が抑制され、良好な品質を有し、かつゲートカットや仕上げ工程を必要としない射出成形品を与える導光板射出成形用金型、及びこの金型を用いて、前記の好ましい性質を有する導光板を効率よく製造することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明者らは、前記目的を達成するために銳意研究を重ねた結果、溶融した樹脂成形材料の射出成形により、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、該導光板の側面に対応する部分に、狭面積のピンゲートやフィルムゲートを複数設置することにより、前記ゲートを溶融した樹脂成形材料が通過してキャビティ部に導入される際に、せん断発熱によって、溶融成形材料の粘度が低下し、それに伴う流動性の向上により、キャビティ内への充填性がよくなると共に、ウエルドラインなどの発生が抑制され、しかもゲートカットが容易で仕上げ工程を必要とせず、その目的を達成し得ることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

すなわち、本発明は、

(1) 固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲート及び／又はフィルムゲートを設けることを特徴とする導光板射出成形用金型、

(2) 固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲート及び／又はフィルムゲートを設けると共に、各ゲートとスプレー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させたことを特徴とする導光板射出成形用金型、

(3) 固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲート及び／又はフィルムゲートを設けると共に、各ゲートとスプレー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させ、かつ前記各ゲートの面積を、各ゲートを通過し、キャビティ内へ導入される溶融した樹脂成形材料の温度が、ゲート通過時のせん断発熱により、各流動バランス室に供給される溶融した樹脂成形材料の温度よりも、少なくとも5℃高くなるように設定したことを特徴とする導光板射出成形用金型、

(4) 固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入

するための複数のピンゲートを設けると共に、各ゲートとスプルー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させ、かつ複数のピンゲートそれぞれの面積S (mm²)が、得られる導光板の側面の面積をA (mm²)、光入射面の長辺の長さL (mm)、ゲート数をnとした場合、式【1】

$$1.0 \times 10^{-7} \times A \times (L/n) \leq S \leq 1.0 \times 10^{-3} \times A \times (L/n) \quad \dots \quad [1]$$

の関係を満たすことを特徴とする導光板射出成形用金型。

(5) 固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に、溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型において、

得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のフィルムゲートを設けると共に、各ゲートとスプルー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させ、かつ複数のフィルムゲートそれぞれの面積S' (mm²)が、得られる導光板の側面の面積をA (mm²)、光入射面の長辺の長さL (mm)、ゲート数をnとした場合、式【2】

$$1.0 \times 10^{-5} \times A \times (L/n) \leq S' \leq 1.0 \times 10^{-2} \times A \times (L/n) \quad \dots \quad [2]$$

] の関係を満たすことを特徴とする導光板射出成形用金型。

(6) 得られる導光板の側面に対応する両側の部分に、それぞれ1つ以上で、かつ同数のピンゲート及び／又はフィルムゲートが設けられてなる上記(1)ないし(5)項のいずれかに記載の導光板射出成形用金型、

(7) 得られる導光板の側面に対応する両側の部分の対称の位置に、それぞれ1つ以上で、かつ同数のピンゲート及び／又はフィルムゲートが設けられてなる上記(6)項に記載の導光板射出成形用金型、

(8) 上記(1)ないし(7)項のいずれかに記載の金型を用い、溶融した樹脂成形材料を、該金型のキャビティ部に射出注入することを特徴とする導光板の製造方法、

(9) 樹脂成形材料が、脂環式構造を有する樹脂を含む上記(8)項に記載の導光板の製造方法、及び

(10) 樹脂成形材料が、メタクリル樹脂又は(メタ)アクリル酸エステル-芳香族ビニル化合物共重合体を含む上記(8)項に記載の導光板の製造方法、
を提供するものである。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、液晶表示装置用導光板として、ウエルドラインや、ヒケ、フローマーク、反りなどの発生が抑制され、良好な品質を有し、かつゲートカットが容易で仕上げ工程を必要としない射出成形品を与える導光板射出成形用金型、及びこの金型を用いて、前記の好ましい性質を有する導光板を効率よく製造する方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明の導光板射出成形用金型（以下、単に金型と称すことがある。）は、固定型と、可動型と、それらを型合わせすることにより形成されるキャビティ部を有し、該キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を射出注入して、光入射面、それに対向する面、光出射面、それに対向する光反射面及び両側面を有する導光板を成形する射出成形用金型である。そして、得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲート及び／又はフィルムゲートが設けられている。

図1は、液晶表示装置用の導光板の説明図であるが、本発明方法で製造される導光板は図1の形状に限定されるわけではなく、例えは、厚さが均一の平板状であってもよい。図1の導光板は、透明なほぼ長方形の成形品であり、一方の長辺側の側面が厚く、該長辺の側面が光入射面1となり、該長辺に対向する他方の長辺側の側面が薄く、短辺側から眺めた側面はほぼ楔形である。光入射面1に近接して冷陰極管、発光ダイオードなどの光源2

が設置され、リフレクタで囲われる。光源2から出た光は、光入射面1から入射し、導光板の中で全反射を繰り返し、輝度むらのない均一な光となって光出射面3から液晶表示素子に出射する。光出射面3に対向する光反射面4には、光を反射するために、微細なプリズム模様、凹凸模様などが設けられ、白色の反射シートが積層される。光出射面3にも、輝度むらのない光とするために、微細なプリズム模様、凹凸模様などが設けられ、あるいは、拡散シート、プリズムシートなどが積層される。

光源とリフレクタが設けられ、反射シート、拡散シート、プリズムシートなどが積層された導光板からなるパックライト装置は、液晶表示素子と重ね合わされ、プラスチックなどのケーシングに収められて液晶表示装置の完成品となる。

本発明の金型においては、得られる導光板の片方の側面(図1の5)及び/又は他方の側面(図1の6)に対応する部分に、複数のピンゲート及び/又はフィルムゲートが設けられているが、各ゲートとスプルーやランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させたものが好ましい。

図2及び図3は本発明の導光板射出成形用金型のゲート部の異なる態様の例を示す説明図である。

図2(a)及び図3(a)は、それぞれ本発明金型の平面図であり、図2(b)及び図3(b)は、それぞれ前記図2(a)及び図3(a)における側面15のA視図である。

図2及び図3の金型においては、キャビティを構成する各面として、成形される導光板における、光出射面に対応する面(以下、キャビティ上面と称す。)13、光反射面に対応する面(以下、キャビティ下面と称す。)14、光入射面に対応する面(以下、キャビティ前側面と称す。)11、それに対向する面(以下、キャビティ後側面と称す。)12、及び対向する両側面(以下、それぞれキャビティ側面と称す。)15及び16を有している。

【0007】

図2の金型においては、キャビティ両側面15及び16のそれぞれに、キャビティ前側面11の近傍に、ピンゲート18が1個ずつ設けられている。なお、本発明においては、ピンゲート18の形状には、円形状、長円形状、多角形状、あるいはスリット状などが含まれる。一方、図3の金型においては、キャビティ両側面15及び16のそれぞれに、キャビティ前側面11の近傍に、フィルムゲート21が1個ずつ設けられている。そして、図2においては、各ピンゲート18とスプルーやランナーとの間に、該スプルーやランナーにより溶融した樹脂成形材料が、供給口19を介して供給される耳状部分からなる流動バランス室17が介在している。また図3においては、各フィルムゲート21とスプルーやランナーとの間に、該スプルーやランナーにより溶融した樹脂成形材料が、供給口22を介して供給される耳状部分からなる流動バランス室20が介在している。この流動バランス室20の形状については、所定の容積を有するものであればよく、特に制限されず、例えばキャビティ前側面側から見た場合、厚さが変わらないものであってもよいし、フィルムゲート方向に厚さがテーパー状に薄くなっているてもよい。

なお、本発明の金型に設けられる流動バランス室とは、スプルーやランナーとピンゲート及び/又はフィルムゲートの中間に位置し、該流動バランス室内での平均線流速が、スプルーやランナー、ピンゲート及び/又はフィルムゲートのうちで最も小さい平均線流速に対して、0.99倍以下、好ましくは0.7倍以下、特に好ましくは0.5倍以下の部分をいう。当該流動バランス室は、平板状のものが好ましい。また、その形状は、金型上面側から見て三角形状、四角形状、五角形状など、特に限定されないが、両辺の長さが10~50mm、かつ厚さが1~10mm程度の空間に収まる大きさが好ましい。

図4は、前記図2における流動バランス室17の1例の金型上面側から見た平面図である。この場合、流動バランス室の厚みは2mmであり、またピンゲートは厚さ方向2mm、幅(図4における上下方向)は1mmである。

図5は、前記図3における流動バランス室20の1例の金型上面側から見た平面図である。この場合、流動バランス室は、長さ26.6mmの領域の厚みが2mmであり、またフィルムゲートは幅が25mm、厚みが0.3mmである。

本発明においては、このような流動バランス室を設けることにより、せん断発熱を安定させると共に、導光板の反射面、出射面の転写を均一にすることができる。また、流動バランス室への樹脂成形材料の供給をピンゲートで行うと、せん断発熱が2個所で生じ、以下に示す効果がさらによく発揮される。

このような複数の流動バランス室とピンゲートやフィルムゲートなどの狭面積ゲートを設けてなる金型を用いて、溶融した樹脂成形材料を射出成形する場合、該溶融した樹脂成形材料は、まずスプルーレ又はランナーにより、流動バランス室に供給されたのち、ピンゲート又はフィルムゲートからなる狭面積ゲートを通って、キャビティ内へ注入される。

【0008】

溶融した樹脂成形材料が、流動バランス室から狭面積ゲートを通過する際に、絞り効果によるせん断発熱によって、成形材料の温度が上昇し、それに伴って溶融粘度が低下するために、溶融した樹脂成形材料の流動性能が向上する。その結果、キャビティ内への充填性がよくなり、ウエルドラインや、ヒケ、フローマーク、転写不良、反りなどの発生が抑制され、光学性能に優れる品質の良好な導光板が得られる。

本発明においては、各ゲートの面積は、各ゲートを通過し、キャビティ内へ導入される溶融した樹脂成形材料の温度が、ゲート通過時のせん断発熱により、各流動バランス室に供給される溶融した樹脂成形材料の温度よりも、少なくとも5°C高くなるように設定することが好ましい。このせん断発熱による溶融した樹脂成形材料の温度上昇が5°C未満では、該成形材料の流動性能向上効果が十分に発揮されず、本発明の目的が達せられないことがある。好ましい温度上昇は10°C以上であり、より好ましくは15°C以上である。また、温度上昇の上限は、樹脂の熱分解、樹脂の焼け、ガス発生などを考慮すると、通常150°C程度である。

本発明においては、前記流動バランス室は、安定したせん断発熱を得るために設けられるものであり、その容積については特に制限はないが、通常 $0.001 \times A \times L \sim 0.2 \times A \times L$ (mm³)程度であり、好ましくは $0.002 \times A \times L \sim 0.1 \times A \times L$ (mm³)、より好ましくは $0.005 \times A \times L \sim 0.05 \times A \times L$ (mm³)である。なお、Aは得られる導光板の側面の面積を示し、Lは光入射面の長辺の長さを示す。

溶融した樹脂成形材料が、狭面積ゲートを通過し、キャビティ内へ注入する際のせん断発熱は、ゲート面積、ゲートを通過する成形材料の単位時間当たりの流量、該成形材料の粘度、ゲートの形状などにより左右されるが、主要因子は、ゲートの面積及びゲートを通過する成形材料の単位時間当たりの流量である。ゲートを通過する成形材料の単位時間当たりの流量は、成形しようとする導光板の体積及び設けられるゲート数によって、ほぼ決定される。

【0009】

したがって、本発明においては、ピンゲートの場合には、複数のピンゲートそれぞれの面積S (mm²)は、得られる導光板の側面の面積をA (mm²)、光入射面の長辺の長さL (mm)、設けられるゲート数をnとした場合、

式 [1]

$$1.0 \times 10^{-7} \times A \times (L/n) \leq S \leq 1.0 \times 10^{-3} \times A \times (L/n) \quad \dots [1]$$

の関係を満たすことが好ましい。

各ゲートの面積が、上記式 [1] を満たすことにより、生産性を損なうことなく、良好なせん断発熱を得ることができる。各ゲートの面積S (mm²)は、より好ましくは式 [1-a]

$$1.0 \times 10^{-6} \times A \times (L/n) \leq S \leq 1.0 \times 10^{-4} \times A \times (L/n) \quad \dots [1-a]$$

の関係を、さらに好ましくは式 [1-b]

$$3.0 \times 10^{-6} \times A \times (L/n) \leq S \leq 3.0 \times 10^{-4} \times A \times (L/n) \quad \dots [1-b]$$

の関係を満たすことが望ましい。

一方、フィルムゲートの場合には、複数のフィルムゲートそれぞれの面積S' (mm²)は、得られる導光板の側面の面積をA (mm²)、光入射面の長辺の長さL (mm)、設けられるゲート数をnとした場合、

式【2】

$$1.0 \times 10^{-5} \times A \times (L/n) \leq S' \leq 1.0 \times 10^{-2} \times A \times (L/n) \quad \dots \quad [2]$$

】

の関係を満たすことが好ましい。

各ゲートの面積が、上記式【2】を満たすことにより、生産性を損なうことなく、良好なせん断発熱を得ることができる。各ゲートの面積 S' (mm^2) は、より好ましくは式【2-a】

$$2.0 \times 10^{-5} \times A \times (L/n) \leq S' \leq 7.0 \times 10^{-3} \times A \times (L/n) \quad \dots \quad [2-a]$$

】

の関係を、さらに好ましくは式【2-b】

$$3.0 \times 10^{-5} \times A \times (L/n) \leq S' \leq 5.0 \times 10^{-3} \times A \times (L/n) \quad \dots \quad [2-b]$$

】

の関係を満たすことが望ましい。

【0010】

本発明においては、ゲートの数は、2個以上であればよく特に制限はないが、金型制作上のコストと効果のバランスの面から、2~6個程度が好ましい。また、ゲートの位置に特に制限はなく、いずれか一方のキャビティ側面のみに設けてもよいし、両側面にそれぞれ設けてもよいが、特に両側面に同じ数ずつ設けることが、より品質の良好な導光板が得られる点から好ましい。また、キャビティ側面のゲート位置に特に制限はなく、キャビティ側面の端に近い部分、中央付近のいずれの位置であってもよいが、品質の優れた導光板が安定して得られるような位置を選定することが望ましい。特に、両側面の対称の位置に設けることが好ましい。

通常、ゲートの数が複数個あるとウエルドラインが発生しやすいが、本発明の金型を用いることにより、ウエルドラインの発生を防止することができる。

また、ピンゲートにおいては、その形状に特に制限はなく、例えば円形状、長円形状、多角形状、スリット状など、いずれであってもよい。さらに、複数のゲートは、同一形状であってもよいし、異なる形状であってもよく、あるいはピンゲートとフィルムゲートが混在していてもよい。ピンゲートやフィルムゲート部分において固化した成形材料は、成形品である導光板との連結部分の断面積が非常に小さく、容易に切断することができる。

したがって、本発明によれば、ホットカッターなどの簡易な切断装置で取り出し工程中に極めて短時間に切断することができ、高い生産性で導光板を製造することができる。また、ピンゲートやフィルムゲートの跡は小さく、しかも跡が存在しても導光板の側面であるので、導光板の光学特性に実質的に悪影響を与えない。

本発明においてピンゲートを用いる場合、ゲートランドを設けることが好ましい。ゲートランドの長さは、0.2~2.0 mm であることが好ましく、0.5~1.5 mm であることがより好ましい。ゲートランドの長さが 0.2 mm 未満であると、ゲート切断時に、導光板の一部をむしり取るおそれがある。ゲートランドの長さが 2.0 mm を超えると、ゲート切断時にゲート部分が途中で切れて、導光板に突起として残るおそれがある。

【0011】

本発明はまた、前述の本発明の金型を用い、溶融した樹脂成形材料を、該金型のキャビティ部に射出注入することを特徴とする導光板の製造方法をも提供する。

本発明においては、前記樹脂成形材料として熱可塑性樹脂を含む材料が用いられる。

本発明方法に用いる熱可塑性樹脂に特に制限はなく、例えば、脂環式構造を有する樹脂、メタクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリスチレン、アクリロニトリル-ステレン共重合体樹脂、(メタ)アクリル酸エステル-芳香族ビニル化合物共重合体好ましくはメタクリル酸メチル-ステレン共重合体樹脂、ABS樹脂、ポリエーテルスルホンなどを挙げることができる。これらの中で、脂環式構造を有する樹脂、メタクリル樹脂及び(メタ)アクリル酸エステル-芳香族ビニル化合物共重合体を好適に用いることができ、脂環式構造を有する樹脂を特に好適に用いることができる。脂環式構造を有する樹脂は、溶融樹脂の流動性が良好なので、ピンゲートやフィルムゲートを用い、低い射出圧力で金型のキャビティ

を充填することができ、吸湿性が極めて低いので、寸法安定性に優れ、導光板に反りを生ずることなく、比重が小さいので導光板を軽量化することができる。また、脂環式構造を有する樹脂を本発明の製造方法に用いる場合、他の樹脂に比べてウエルドラインが発生しにくい。

脂環式構造を有する樹脂としては、主鎖又は側鎖に脂環式構造を有する重合体樹脂を挙げることができる。主鎖に脂環式構造を有する重合体樹脂は、機械的強度と耐熱性が良好なので、特に好適に用いることができる。脂環式構造は、飽和環状炭化水素構造であることが好ましく、その炭素数は、4～30であることが好ましく、5～20であることがより好ましく、5～15であることがさらに好ましい。脂環式構造を有する重合体樹脂中の脂環式構造を有する繰り返し単位の割合は、50重量%以上であることが好ましく、70重量%以上であることがより好ましく、90重量%以上であることがさらに好ましい。

【0012】

脂環式構造を有する樹脂としては、例えば、ノルボルネン系单量体の開環重合体若しくは開環共重合体又はそれらの水素添加物、ノルボルネン系单量体の付加重合体若しくは付加共重合体又はそれらの水素添加物、单環の環状オレフィン系单量体の重合体又はその水素添加物、環状共役ジエン系单量体の重合体又はその水素添加物、ビニル脂環式炭化水素系单量体の重合体若しくは共重合体又はそれらの水素添加物、ビニル芳香族炭化水素系单量体の重合体又は共重合体の芳香環を含む不飽和結合部分の水素添加物などを挙げができる。これらの中で、ノルボルネン系单量体の重合体の水素添加物及びビニル芳香族炭化水素系单量体の重合体の芳香環を含む不飽和結合部分の水素添加物は、機械的強度と耐熱性に優れるので、特に好適に用いることができる。

メタクリル樹脂は、透明性に優れ、強靭でひびが入りにくいので、液晶表示装置の導光板として好適に用いることができる。メタクリル樹脂としては、JIS K 6717に規定されるメタクリル酸メチル重合物を80%以上含むメタクリル樹脂成形材料を挙げることができる。この規格に規定されるメタクリル樹脂の中で、ピカット軟化点温度96～100℃、メルトフローレート8～16の指定分類コード100-120のメタクリル樹脂は、適度な流動性と強度を有するので、好適に用いることができる。

(メタ)アクリル酸アルキルエステル-芳香族ビニル化合物共重合体は、芳香族ビニル系单量体と低級アルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル系单量体とを共重合して得られる。

芳香族ビニル系单量体としては、スチレン、 α -メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、o-クロルスチレン、p-クロルスチレン等が挙げられる。これらを単独若しくは2種以上併用して使用してもよい。

低級アルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル系单量体としては、炭素数1～4のアルキル基、好ましくは炭素数1又は2のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルが挙げられ、具体的にはメタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチルが挙げられる。これらを単独若しくは2種以上併用して使用してもよい。

【0013】

前記共重合体を構成する各成分の割合は、芳香族ビニル系单量体が95～5重量%、低級アルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル系单量体が5～95重量%の範囲である。中でも、光学特性、成形性などの点から、上記芳香族ビニル系单量体が60～20重量%、低級アルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステル系单量体が80～40重量%の範囲が好ましい。

本発明方法においては、樹脂成形材料に、必要に応じて、その他のポリマー、各種配合剤または充填剤を単独あるいは2種以上含有させて射出成形することができる。その他のポリマーとしては、ポリブタジエン、ポリアクリレートなどのゴムまたは樹脂が挙げられる。

配合剤としては、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、近赤外線吸収剤、染料や顔料などの着色剤、滑剤、可塑剤、帶電防止剤、蛍光増白剤などの配合剤が挙げられる。また

、本発明の製造方法で得られる導光板は、必ずしも透明である必要はなく、ポリスチレン系重合体、ポリシロキサン系重合体またはこれらの架橋物からなる微粒子、フッ素系樹脂、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、シリカ、タルクなどの光拡散剤を配合し、光散乱能を付与することもできる。これらの中で、ポリスチレン系重合体、ポリシロキサン系重合体又はこれらの架橋物からなる微粒子は、分散性が良好であり、耐熱性に優れ、成形時の黄変がないので、特に好適に用いることができる。なお、本発明の製造方法で得られた導光板は、特開平11-288611号公報に記載されている広発光エリアを確保したタンデム型面光源装置の導光板ユニットとしても使用することができる。

【実施例】

【0014】

以下に、実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなんら限定されるものではない。

なお、実施例及び比較例において、評価は下記の方法により行った。

(1) サイクルタイム

射出→保圧→冷却→取り出し→ゲートカットに要する時間をサイクルタイムとした。

(2) 外観

ウエルドラインの有無と面全体の転写状況を目視により観察した。

(3) 成形状態

導光板を用いてバックライト装置を組み立て、ランプを点灯して暗線、輝線を観察し、下記の基準で評価した。

○：暗線、輝線共に観察されない。

×：暗線又は輝線が観察される。

【0015】

実施例1

脂環式構造を有する樹脂【日本ゼオン(株)、ゼオノア1060R】を用いて、射出成形法により導光板を作製した。

短辺220mm、長辺290mm、光入射面に対応する一方の長辺側の厚さ2.2mm、光入射面と対向する面に対応する他方の長辺側の側面の厚さ0.7mmで、短辺側の両側面に、それぞれ光入射面から5mm離れた位置に、幅25mm、厚み0.3mmのフィルムゲートを設けると共に図5に示すような1200mm³容積の流動バランス室を設けてなる金型を用いた。

ゲートの面積をS'(mm²)、導光板の側面の面積をA(mm²)、光入射面の長辺の長さL(mm)、流動バランス室の容積をV(mm³)とした場合、A・L/n=46255であり、Sは7.5mm²であった。また、V/(A・L)=0.013であった。

射出成形機【東芝機械(株)、IS350GS、スクリュー径70mm、型締め力3,430kN】を用い、溶融樹脂温度270℃、金型温度85℃とし、射出1秒、射出後20MPaの保圧を7秒加え、その後冷却27秒、取り出し5秒、合計40秒の成形サイクルで射出成形を行った。なお、ゲート部が薄いので取り出し時間内に、金型に装着されたホットカッターでゲートを切断できた。

得られた導光板は、ヒケはなく、面全体の転写状況も良好であった。評価結果を第1表に示す。

実施例2

実施例1において、金型として、短辺220mm、長辺290mm、光入射面に対応する一方の長辺側の厚さ2.2mm、光入射面と対向する面に対応する他方の長辺側の側面の厚さ0.7mmで、短辺側の両側面にそれぞれ光入射面から20mm離れた位置に、厚み2mm、幅1mm、ゲートランドの長さ0.5mmのピンゲートを設けると共に図4に示すような1350mm³容積の流動バランス室を設けてなる金型を用いた以外は、実施例1と同様にして導光板を作製した。得られた導光板は、ヒケはなく、面全体の転写状況も良好であった。

なお、ゲート面積をS(mm²)、導光板の側面の面積をA(mm²)、光入射面の長辺の長

さ L (mm)、流動バランス室の容積を V (mm³)とした場合、 $A \cdot L / n = 4.6255$ であり、S は 2 mm² であった。また、 $V / (A \cdot L) = 0.014$ であった。評価結果を第 1 表に示す。

実施例 3

実施例 1において、脂環式構造を有する樹脂の代わりに、メタクリル樹脂【旭化成(株)、デルペット 70 NHX】を用いた以外は、実施例 1 と同様にして導光板を作製した。

得られた導光板は、ヒケはなく、面全体の転写状況も良好であったが、冷却時間 27 秒では反りが発生した。結局、冷却時間を 32 秒に延長して、反りが少ない導光板が得られた。サイクルタイムは 45 秒であった。評価結果を第 1 表に示す。

比較例 1

脂環式構造を有する樹脂【日本ゼオン(株)、ゼオノア 1060R】を用いて、射出成形法により導光板を作製した。

金型として、短辺 220 mm、長辺 290 mm、光入射面に対応する一方の長辺側の厚さ 2.2 mm、光入射面と対向する面に対応する他方の長辺側の側面の厚さ 0.7 mm で、短辺側の両側面にそれぞれ光入射面から 5 mm 離れた位置に、幅 100 mm かつ厚さ 1 mm のファンゲートを設けたものを用いた。

射出成形機【東芝機械(株)、IS350GS、スクリュー径 70 mm、型締め力 3430 kN】を用い、溶融樹脂温度 270 °C、金型温度 85 °C とし、射出 1 秒、射出後 20 MPa の保圧を 7 秒加えた。次いで冷却を行なったが、ファンゲート部の厚みが大きいために樹脂の温度が下がりにくく、ファンゲート部の樹脂が固化するまで 37 秒を要した（冷却に要した時間 37 秒）。次に、成形体を 5 秒で取り出したが、ファンゲートによって形成された成形体のゲート部はフィルムゲートの場合と異なり厚いので切斷が容易ではなく、取り出し後ゲートの切斷に 10 秒を要した。結局、サイクルタイムは 60 秒であった。

得られた導光板は、ヒケはなかったが、導光板の中心部分にウエルドラインが発生し、転写不良も観察された。評価結果を第 1 表に示す。

【0016】

【表 1】

第1表

	成形材料	ゲート	外観 (ウエルド)	サイクルタイム (秒)	成形状態
実施例 1	脂環式構造	耳部から フィルムゲート	なし	4 0	○
実施例 2	脂環式構造	耳部から ピングート	なし	4 0	○
実施例 3	メタクリル	耳部から フィルムゲート	僅かにあり	4 5	○
比較例 1	脂環式構造	前側面から ファンゲート	あり	6 0	× (ウェルドライン周辺が暗い)

【産業上の利用可能性】

【0017】

本発明の導光板射出成形用金型及び導光板の製造方法によれば、液晶表示装置用導光板として、ウェルドラインや、ヒケ、フローマーク、転写不良、反りなどの発生が抑制され、良好な品質を有し、かつゲートカットや仕上げ工程を必要としない射出成形品を効率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】液晶表示装置用導光板の説明図である。

【図2】本発明の導光板射出成形用金型のゲート部の1態様を示す説明図である。

【図3】本発明の導光板射出成形用金型のゲート部の別の態様を示す説明図である。

【図4】図2における流动バランス室の1例の金型上面側から見た平面図である。

【図5】図3における流动バランス室の1例の金型上面側から見た平面図である。

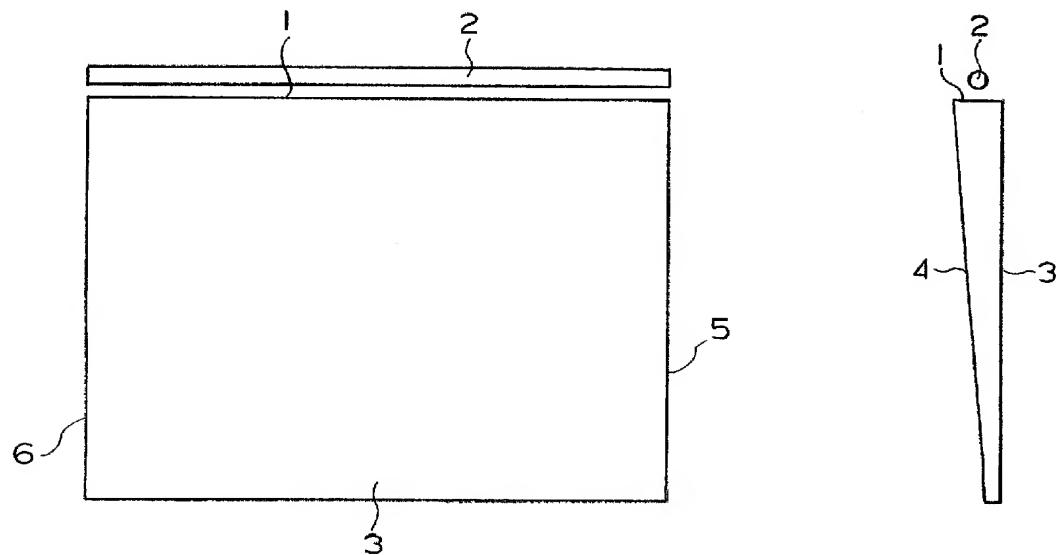
【符号の説明】

【0 0 1 9】

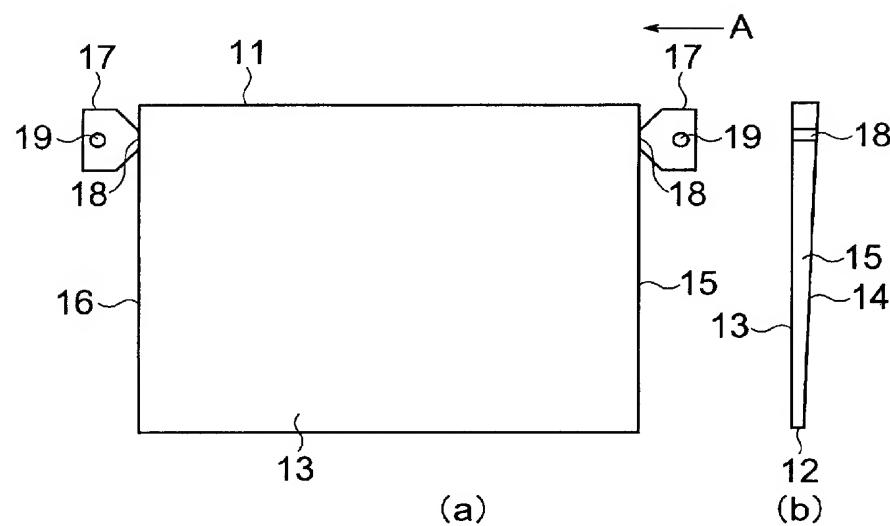
- 1 光入射面
- 2 光源
- 3 光出射面
- 4 光反射面
- 5、6 側面
- 1 1 キャビティ前側面
- 1 2 キャビティ後側面
- 1 3 キャビティ上面
- 1 4 キャビティ下面
- 1 5、1 6 キャビティ側面
- 1 7、2 0 流動バランス室
- 1 8 ピンゲート
- 1 9、2 2 成形材料供給口
- 2 1 フィルムゲート

【書類名】 図面

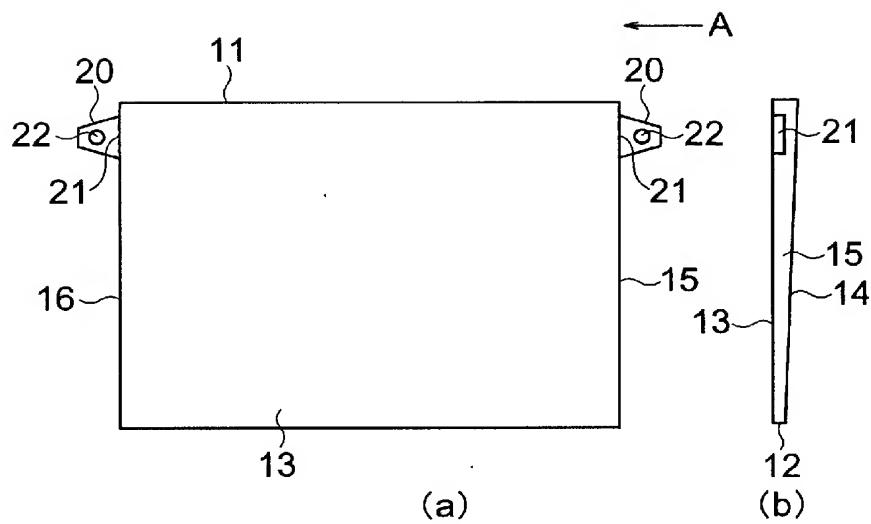
【図 1】



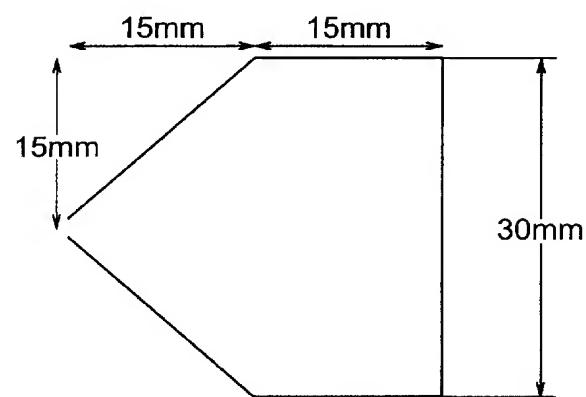
【図 2】



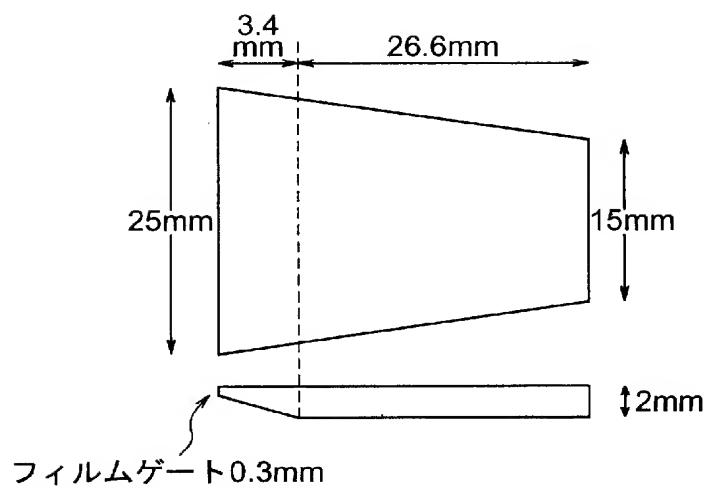
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】ウエルドラインやヒケ、フローマーク、反りなどの発生が抑制され、良好な品質を有し、かつゲートカットが容易で仕上げ工程を必要としない射出成形品を与える導光板射出成形用金型及び導光板の製造方法を提供する。

【解決手段】得られる導光板の側面に対応する部分に、キャビティ部に溶融した樹脂成形材料を注入するための複数のピンゲート及び／又はフィルムゲートを設けてなる導光板射出成形用金型、さらに、各ゲートとスプルー又はランナーとの間に、溶融した樹脂成形材料が供給される耳状部分からなる流動バランス室を介在させてなる導光板射出成形用金型、及びさらに、前記各ゲートの面積を、各ゲートを通過し、キャビティ内へ導入される溶融した樹脂成形材料の温度が、ゲート通過時のせん断発熱により、各流動バランス室に供給される溶融した樹脂成形材料の温度よりも、少なくとも5℃高くなるように設定してなる導光板射出成形用金型、並びにこれらを用いた導光板の製造方法である。

【選択図】図2

出願人履歴

0 0 0 2 2 9 1 1 7

19900822

新規登録

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

日本ゼオン株式会社